

AG

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-300532

(43)Date of publication of application : 25.11.1997

(3)

(51)Int.Cl.

B32B 15/08

B32B 15/08

(21)Application number : 08-142376

(71)Applicant : TOYO KOHAN CO LTD

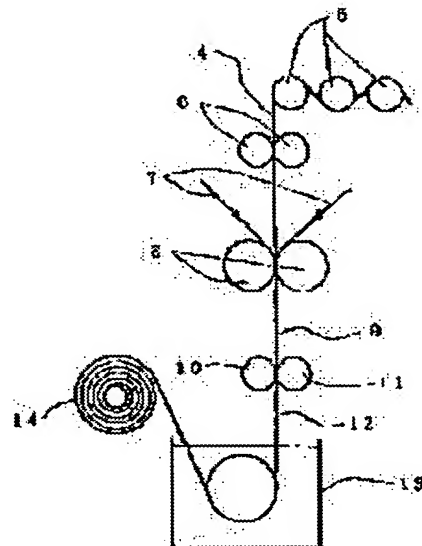
(22)Date of filing : 14.05.1996

(72)Inventor : TANAKA ATSUO
KAKUMA TOKUAKI
SAKAMOTO YOSHIKI**(54) THERMOPLASTIC RESIN COATED METAL SHEET EXCELLENT IN MOLDING
PROCESSABILITY, AND METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING THE SAME**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thermoplastic resin coated metal sheet improved in draw processability, enabling the reduction of the thickness of the body part of a drawing can and the rising of the height thereof, suppressing the generation of a lug at a time of draw processing and reducing the thickness fluctuations of the body part of the can.

SOLUTION: A continuously advancing strip like metal sheet 4 is heated and a thermoplastic resin film 7 having orientation properties in both surfaces thereof is bonded to the heated metal sheet under pressure by a pair of laminating rolls 8 to be laminated thereto and the laminated metal sheet is sent into the gap between at least a pair of rolls consisting of the surface roughened roll 10 and backup roll 11 of which the surface is composed of an elastic member provided under the rolls 8 and surface roughening processing is applied to the surface of the laminated resin film in a predetermined pattern to form predetermined surface roughness on the surface of the resin film and, thereafter, the resin laminated metal sheet is immediately cooled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3032154

[Date of registration]

10.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開

特開平9-

(43) 公開日 平成9年

(51) Int. Cl.⁶

B 3 2 B 15/08

識別記号

1 0 4

片内整理番号

9633-4F

P I

B 3 2 B 15/08

1 0 4 A

K

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D

(21) 出願番号 特願平8-142376

(22) 出願日 平成8年(1996)5月14日

(71) 出願人 390003193

東洋銅板株式会社

東京都千代田区霞が関1丁目

(72) 発明者 田中 厚夫

山口県下松市東豊井1296番地

銅株式会社技術研究所内

(72) 発明者 加隈 徳昭

山口県下松市東豊井1296番地

銅株式会社技術研究所内

(72) 発明者 坂本 宜樹

山口県下松市東豊井1296番地

銅株式会社技術研究所内

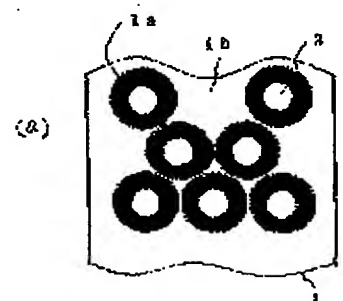
(74) 代理人 弁理士 太田 明男

(54) 【発明の名称】 成形加工性に優れた熱可塑性樹脂被覆金属板、その製造方法及び製造装置

(57) 【要約】

【課題】 絞り加工性を改善し、絞り缶の胴部板厚の低減と缶高さの上昇を可能にし、かつ絞り加工時の耳発生を抑制し缶胴部の板厚変動を低減した熱可塑性樹脂被覆金属板、およびその製造方法及び製造装置を提供する。

【解決手段】 連続的に進行する帯状の金属板4を加熱し、その両面に配向性を有する熱可塑性樹脂フィルム7を一對のラミネートロール8を用い加圧接合して積層した後、その下方に設けられた表面を鋳面化したロール11と表面が弾性部材からなるバックアップロール11の



(2)

特開平 9 -

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも片面に熱可塑性樹脂フィルムを被覆した金属板であって、成形加工で伸ばされる割合が大きい部分と小さい部分とで、そのフィルム表層の表面粗度を異ならしめたことを特徴とする成形加工性に優れた熱可塑性樹脂被覆金属板。

【請求項 2】 金属板の両面を熱硬化性樹脂接着剤を介して、または介さずに熱可塑性樹脂フィルムで被覆した金属板であって、その金属板の少なくとも片面に積層された前記熱可塑性樹脂フィルム表層の最大表面粗さ R_{max} が $5\mu m$ 以下であり、前記熱可塑性樹脂フィルム被覆金属板を 2 ピース缶に成形加工した際に缶胴壁となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルム表層の平均表面粗さを $R_a(W)$ 、缶底となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルム表層の平均表面粗さを $R_a(B)$ としたとき、 $R_a(W)$ が $0.1 \sim 3.0\mu m$ であり、かつ $R_a(W) \geq R_a(B)$ となるように予め前記熱可塑性樹脂フィルムの表面粗さを部分的に異ならしめておくことを特徴とする成形加工性に優れた熱可塑性樹脂被覆金属板。

【請求項 3】 金属板の両面を熱硬化性樹脂接着剤を介して、または介さずに熱可塑性樹脂フィルムで被覆した金属板であって、前記金属板の少なくとも片面に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの最大表面粗さ R_{max} が $5\mu m$ 以下であり、前記熱可塑性樹脂フィルム被覆金属板を 2 ピース缶に成形加工した際に缶胴壁となる部分であって、かつ成形加工により谷となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(V)$ とし、耳となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(M)$ とし、缶底となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(B)$ としたとき、前記 $R_a(V)$ が $0.1 \sim 3.0\mu m$ であり、かつ $R_a(V) \geq R_a(M) \geq R_a(B)$ となるように予め前記熱可塑性樹脂フィルムの表面粗さを部分的に異ならしめておくことを特徴とする成形加工性に優れた熱可塑性樹脂被覆金属板。

【請求項 4】 前記熱可塑性樹脂フィルムがポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、エチレンテレフタレートの繰り返し単位を主体とする共重合ポリエステル樹脂、ブチレンテレフタレート繰り返し単

とし、請求項 3 に記載のポリエステル樹脂、フェノール A ポリカーボネート樹脂をブレンドした樹脂、または前記ビスフェノール A ポリカーボネートを中間層とした複層のフィルムである請求項 1 に記載の熱可塑性樹脂被覆金属板。

【請求項 6】 前記熱可塑性樹脂フィルムを成形後 2 軸延伸加工を施した 2 軸配向フィルムとして請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の熱可塑性樹脂被覆金属板。

10 【請求項 7】 連続的に進行する帯状の熱可塑性樹脂フィルムを、その両面に熱可塑性樹脂フィルムを被覆した金属板の両面を挟み込むように配設されたロールで前記金属板と前記熱可塑性樹脂フィルムを圧着した後、前記熱可塑性樹脂フィルム、前記金属板を、前記熱可塑性樹脂フィルムの温度に保持し、前記ラミネートロールで配設した、一方が表面に所定のパターンを施したロールと、他方が表面に弾性部材を設けたロールとからなる少なくとも一

20 に送り込み、積層された前記熱可塑性樹脂フィルム面に粗面化加工を施し、前記熱可塑性樹脂フィルムに、所定の平均表面粗さを形成させた後、粗面化された平均表面粗さを固定する熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法。

30 【請求項 8】 前記金属板に前記熱可塑性樹脂フィルムを積層した後、前記熱可塑性樹脂フィルム、前記金属板を、前記の表面に粗面化加工を施したバックアップロールにより $3mm$ 以上保持する請求項 6 に記載の熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法。

40 【請求項 9】 連続的に進行する帯状の熱可塑性樹脂フィルムを、前記金属板の進行方向の下方向に熱可塑性樹脂フィルムを供給する手段と、一方に設けられた、前記熱可塑性樹脂フィルム、前記金属板の両面側に当接し、両者を左右から挟み、両者を一対のラミネートロールと、さらに送り込まれた、一方が表面に粗面化加工を施したバックアップロールと、他方が表面に弾性部材を設けたバックアップロールとからなる少なくとも一対のロールと、さらに送り込まれた、前記熱可塑性樹脂フィルムを被

(3)

特開平 9 -

3

他方が表面が弾性部材からなるバックアップロール（以下バックアップロールという）とからなる少なくとも一対のロールの間に送り込み熱可塑性樹脂フィルムの表面を鋳面化することにより、積層された熱可塑性樹脂フィルムに、所定の平均表面粗さを付与したことを特徴とする。成形加工性に優れた樹脂被覆金属板、その製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、2軸配向ポリエステル樹脂フィルム（以下、樹脂フィルムと略す）を金属板の両面に積層した材料が絞り缶、薄肉化深絞り缶などのような厳しい成形加工が施される缶用素材として多量に用いられるようになった。このような厳しい成形加工を施す場合、積層された樹脂フィルムの2軸配向度が高い場合は、樹脂フィルムが剥離したり、樹脂フィルムにクラックが生じる。すなわち、積層された樹脂フィルムの2軸配向度をかなり低下させる必要がある。しかしながら、積層された樹脂フィルムの2軸配向度を低下しすぎると、成形加工時に製缶工具への樹脂フィルムの凝着などが生じ、連続製缶性を著しく低下させる。さらに缶内面となる面に積層された樹脂フィルムの2軸配向度の低下は、充填される内容物に対するバリアー性も低下させ、さらに耐衝撃加工性も低下させ、外部から加えられるわずかの衝撃により積層された樹脂層にクラックが生じ、金属板と内容物が直接接触するようになり、耐食性が著しく低下する。また、積層された樹脂フィルムの2軸配向度が高いと、耐衝撃加工性は優れているが、金属板との加工密着性が劣り、成形加工により容易に樹脂フィルムが剥離するという問題がある。したがって、厳しい成形加工が施される缶用素材として用いられる樹脂被覆金属板は、缶内外面それぞれに要求される特性を満足させるため、缶外面となる面に積層される樹脂フィルムは、製缶性を阻害しない程度まで2軸配向度を低下させ、缶内面となる面に積層される樹脂フィルムには、加工密着性を阻害せず、かつ耐食性、耐衝撃加工性を低下させないように、2軸配向を残存させるという配慮がなされ、用いる樹脂フィルムの樹脂組成、2軸配向度、樹脂フィルムの積層条件が決定されている。

【0003】また、上記の樹脂被覆金属板の基板として用いられる金属板は一般に異方性を有しており、この異

4

が発生したり、あるいは缶蓋を巻き締め、不良の原因となり、効率的な連続製缶をしたがって、従来の樹脂被覆金属板の基性の小さい金属板が望まれ、例えば鋼成延条件、冷間圧延条件、焼鈍条件、調質決定した製造条件で製造された冷延鋼板が（特開平1-306527号公報）が提が、上記のような成形加工上の問題を完とは言いがたい。最近では、缶のコストら、缶の軽量化が望まれ、樹脂被覆金属板後、ストレッチ加工を施し、さらにしごにより、缶胴壁をより薄くし、得られるということが検討されるようになり、用金属板に対して、従来の樹脂被覆金属板より、耐食性、耐衝撃加工性が要求された。このようなより厳しい成形加工に対する金属板の基板としては、より異方性の小用が望ましいが、現状では特性的にも、できる金属板は得られていない。また、このされる樹脂フィルムの2軸配向度があることによって、積層された樹脂フィルムなく十分成形加工できるが、缶内面となる耐食性、耐衝撃加工性を同時に満足できない。すなわち、深絞り加工後、ストレッチし、さらにしごき加工を施される缶用に、金属板は得られていないのが現状である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明する第1の課題は、従来の樹脂被覆金属板を改善し、缶胴壁の板厚を低減すると同時に、加工性を改善するとともに、樹脂被覆金属板改善し、絞り加工により発生する耳高さ、つ缶胴壁の板厚変動を小さくし、絞り加工後、ストレッチ加工を施し、さらに施して得られた缶体の上部のネックイン加工、缶蓋巻き締め時の不良発生を減少フィルム被覆金属板を提供することにより、造方法と製造装置をも提供することにある。

【0005】

30

20

40

(4)

特開平 9 -

5

成形加工した際に缶胴壁となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(W)$ 、缶底となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(B)$ としたとき、 $R_a(W)$ が $0.1 \sim 3.0 \mu m$ であり、かつ $R_a(W) \geq R_a(B)$ であることが望ましい。また、金属板の少なくとも片面に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの最大表面粗さ R_{max} が $5 \mu m$ 以下であり、前記熱可塑性樹脂フィルム被覆金属板を成形加工した際により缶胴壁となる部分であり、かつ成形加工により前記金属板の異方性が原因で発生する耳と耳の間部である谷となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(V)$ 、耳となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(M)$ 、缶底となる部分に積層された前記熱可塑性樹脂フィルムの平均表面粗さを $R_a(B)$ としたとき、 $R_a(V)$ が $0.1 \sim 3.0 \mu m$ であり、かつ $R_a(V) \geq R_a(M) \geq R_a(B)$ であることを特徴とする。このような熱可塑性樹脂フィルムは、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、エチレンテレフタレートの繰り返し単位を主体とする共重合ポリエステル樹脂、ブチレンテレフタレート繰り返し単位を主体とするポリエステル樹脂のいずれかからなるフィルムが好ましい。さらに本発明の特徴は、前記の少なくとも2種類の樹脂をブレンドしたポリエステル樹脂からなるフィルム、または前記の少なくとも2種類のポリエステル樹脂を積層してなる複層のフィルムである熱可塑性樹脂被覆金属板であり、さらにまた前記熱可塑性樹脂フィルムが上記のポリエステル樹脂にビスフェノールAポリカーボネート樹脂をブレンドした複合樹脂からなるフィルム、または上記のポリエステル樹脂を上層、下層とし、上記のポリエステル樹脂に前記ビスフェノールAポリカーボネート樹脂をブレンドした複合樹脂、または前記ビスフェノールAポリカーボネート樹脂を中間層とした複層のフィルムである熱可塑性樹脂被覆金属板であり、さらにまた前記熱可塑性樹脂フィルムが公知の方法でフィルム成形後、2軸延伸加工を施した2軸配向フィルムである可塑性樹脂被覆金属板である。また本発明は、連続的に進行する帯状の金属板を加熱し、その両面に熱可塑性樹脂フィルムを当接し、前記金属板の両面を挟み込むように配設された一対のラミネートロールで前

6

均表面粗さを固定することを特徴とする。樹脂被覆金属板の製造方法であり、また前記熱可塑性樹脂フィルムを積層した後、樹脂フィルムを被覆した前記金属板を、前記加工を施したロールと前記バックアップロールとの間で3mm以上のニップ長で把持することを特徴とする熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法である。本発明の製造装置は、連続的に進行する熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法である。加熱する手段と、前記金属板の進行方向に設けられた熱可塑性樹脂フィルムを供給する手段の下方に設けられた、前記熱可塑性樹脂被覆金属板の両面側に当接し、両者を左右から圧接する一対のラミネートロールと、に設けられた、一方が表面に粗面化加工と、他方が表面に弾性部材からなるバックアップロールとからなる一対のロールと、に設けられた、前記熱可塑性樹脂フィルムを冷却する冷却手段とからなることを特徴【0006】

【発明の実施の形態】連続的に進行する熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法である。加熱し、その両面に熱可塑性樹脂フィルムを当接し、前記熱可塑性樹脂被覆金属板を該樹脂フィルムとの間で3mm以上のニップ長で把持することを特徴とする熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法である。本発明の製造装置は、連続的に進行する熱可塑性樹脂被覆金属板の製造方法である。加熱する手段と、前記金属板の進行方向に設けられた熱可塑性樹脂フィルムを供給する手段の下方に設けられた、前記熱可塑性樹脂被覆金属板の両面側に当接し、両者を左右から圧接する一対のラミネートロールと、に設けられた、一方が表面に粗面化加工と、他方が表面に弾性部材からなるバックアップロールとからなる一対のロールと、に設けられた、前記熱可塑性樹脂フィルムを冷却する冷却手段とからなることを特徴【0006】

【0007】一般に樹脂被覆金属板に深絞り加工を施すと、基板である金属板には、その条件にもよるが異方性があり、得られる力不揃いとなる。いわゆる「耳」が下記の如く発生する。

(1) 圧延方向に対して、45°方向、135°方向に計4個の耳が発生し、その中間は凹んだ部分となる。

(2) 圧延方向に対して直角方向、平行方向に計4個の耳が発生し、その中間部は凹んだ部分となる。

(3) 圧延方向に対して、0°方向、90°方向に計4個の耳が発生し、その中間部は凹んだ部分となる。

(5)

特開平 9 -

8

となる部分を表す。また図 1 (b) は積層される樹脂フィルム of の基板として成形加工により圧延方向に対して 45° 方向、135° 方向を主体に 4 個の耳が発生する金属板を用いた例であり、2 a は成形加工により缶胴壁となる部分であり、かつ耳が発生する部分を、2 b は同様に缶胴壁となる部分であるが、耳と耳の中間部である谷となる部分を表している。

【0009】本発明の樹脂被覆金属板においては、積層された樹脂フィルムの図 1 (a) および図 1 (b) のそれぞれ 1 a および 2 b で表される部分を粗面化した。図 1 (a) および図 1 (b) に示される本発明の樹脂被覆金属板において、缶底となる部分 3、および製缶時のブランピングでスクラップとなる部分 1 b に積層された樹脂フィルム表面は、1 a および 2 b と同様に粗面化しても、成形加工性に影響しない部分であり、支障をきたすことはないが、缶外面の底となる部分を粗面化すると、外観を多少変化させる結果となり、また缶内面の底となる部分を粗面化すると、特性の向上はなく、むしろ缶内面の耐食性、耐衝撃加工性などに悪影響が懸念されるので、缶底となる部分を粗面化することは注意が必要である。1 b で示される部分は成形加工の際にスクラップとなる部分であり、1 a で示される円形部分、あるいは 2 b で示される円形部分を近接させ、1 b で示される部分をできるだけ小面積にすることが、製缶時の歩留の観点から好ましい。

【0010】図 1 (a) に示す樹脂被覆金属板は成形加工性が改善され、得られる缶体の缶高さが高くなることによる缶胴壁の板厚の低減は可能であるが、成形加工時の樹脂被覆金属板の異方性に基づく耳の発生抑制、および缶体の缶胴壁の板厚分布の均一化には効果がない。しかし、缶胴壁の板厚の低減および缶高さを高くすることには効果があり、缶のコストダウンに対する一対策として効果的である。また、図 1 (b) に示す樹脂被覆金属板は成形加工性が改善されるとともに、樹脂被覆金属板の異方性も改善され、得られる缶体の缶高さも高くなり、成形加工により発生する耳が小さく、かつ得られる缶体の缶胴壁の板厚分布を均一にしやすく、より好ましい発明の実施形態の 1 例である。

【0011】本発明の樹脂被覆金属板において、積層された樹脂フィルムを粗面化することによる成形加工性が

が、ここで積層された樹脂フィルムの表裏を説明する。本発明の樹脂被覆金属板の少なくとも積層された樹脂層の金属板に接していない層) の最大表面粗さ R_{max} が $5.0 \mu m$ 以下、加工により缶胴壁となる部分に積層された樹脂面の平均表面粗さを $R_a (W)$ 、あるいは缶胴壁となる部分でかつ絞り加工に、となる部分に積層された樹脂フィルム表面の平均表面粗さを $R_a (M)$ 、耳と耳の中間部、即ち部分に積層された樹脂フィルム表面の平均表面粗さを $R_a (V)$ とし、缶底部となる部分に積層された樹脂フィルム表面の平均表面粗さを $R_a (B)$ 、 $R_a (W)$ または $R_a (V)$ が $0.1 \sim 3.0 \mu m$ に、より好ましくは $0.3 \sim 1.0 \mu m$ となる。 $R_a (W) \geq R_a (B)$ または $R_a (V) \geq R_a (B)$ となるように、金属板に積層された樹脂フィルム表面に粗面化加工を施すことが必要となる部位は樹脂被覆金属板からブランピング、に、どの部分がどこに該当するようになる。さらに、このように所定の部分に樹脂フィルムを粗面化することにより、缶においては、積層された樹脂フィルムの 2 層より低下させても製缶時の製缶工具との摩擦、また缶内面となる面においては、樹脂フィルムを従来より高くしても成形加工により樹脂フィルムが剥離することなく、充填に対する耐食性、耐衝撃加工性も満足させる。

【0013】本発明の樹脂被覆金属板に、面に上記の表面粗さを付与することが成形からは好ましいが、特に缶外面となる面に表面粗さを付与することが実用的により好ましい。面に上記のような表面粗さを付与してはならないが、缶内面となる面は成形性、耐食性、耐衝撃加工性も要求され、積層された樹脂層に深い凹部が生じないように必要であり、この観点より缶内面となる樹脂層の最大表面粗さ R_{max} は $5.0 \mu m$ 以下が好ましい。

【0014】本発明の樹脂被覆金属板に、

(6)

特開平 9 -

10

9
 $Ra(M) \geq Ra(B)$ と限定する。さらに $Ra(W)$ 、 $Ra(V)$ を $0.1 \sim 3.0 \mu m$ と限定したが、 $Ra(W)$ 、 $Ra(V)$ が $0.1 \mu m$ 未満では成形加工性の向上、すなわち缶胴壁の板厚の低減および缶高さを高くすることには効果がなく、一方 $Ra(W)$ 、 $Ra(V)$ が $3.0 \mu m$ を超えると表面の摩擦係数が大きくなりすぎ、成形加工時に缶胴が破断するおそれがある。また、粗面加工された樹脂被覆金属板に塗布される成形加工時の潤滑剤として耐高温揮発性潤滑剤が、成形加工後に缶体に施される加熱で十分揮発せず缶体表面に残存するおそれがあり、缶の特性上問題となる。したがって、積層される樹脂層の R_{max} は、この観点からも $5.0 \mu m$ 以下に限定されることが好ましい。

【0015】金属板に積層した熱可塑性樹脂フィルムの表面を、上記の好適な粗さに粗面化するには次のようにする。すなわち、帯状の金属板に熱可塑性樹脂フィルムを積層した後、該樹脂フィルムの軟化点以上の温度に保持し、対向して配設した、少なくとも一対の粗面化ロールとバックアップロールの間に送り込むことにより、粗面化ロールの粗面パターンが熱可塑性樹脂フィルムに転写され、積層された樹脂フィルム表面に所定の平均表面粗さが形成される。粗面化ロール熱可塑性樹脂被覆金属板の積層された樹脂フィルム表面に所定の表面粗さを形成する働きをするもので、金属製が望ましく、ロール表面を機械的研磨、化学的腐食、放電加工、あるいはレーザー光の照射など公知の方法で所定のパターンに加工されたものが用いられる。この粗面化ロールの表面の平均表面粗さは積層された樹脂フィルムの表面に形成される平均表面粗さより多少粗く加工することが必要であり、樹脂層表面に平均表面粗さ $Ra(W)$ 、 $Ra(V)$ を形成させる部分の平均表面粗さを $0.5 \sim 5.0 \mu m$ 程度に、平均表面粗さ $Ra(M)$ を与える部分は $Ra(V)$ を与える部分の平均表面粗さと同程度かあるいは多少小さくし、平均表面粗さ $Ra(B)$ を与える部分は $Ra(W)$ 、 $Ra(M)$ を与える部分の平均表面粗さと同程度かあるいは多少小さくすることが必要である。また、この粗面化ロールの表面の最大表面粗さはできるだけ小さいことが好ましいが、最大でも $7.0 \mu m$ 以下程度に加工することが好ましい。なお、上記の軟化温度とは、熱機械的分析装置(TMA100、セイコー電子工業(株))

10
 ルム、いわゆる予め粗面化した樹脂フィルム積層後、本発明の特徴であるエンボス加工し、本発明の樹脂被覆金属板と見かけ、被覆金属板を得ることができるが、この粗面化された樹脂被覆金属板は積層された樹脂板表面との密着性が劣り、厳しい成形加工された樹脂層が容易に剝離する。すなわち、相接する側の樹脂フィルム面はできるだけ金属板との密着性の観点から好ましく、層される樹脂フィルムの金属板と相接して、金属板と相接しない樹脂フィルム表に樹脂フィルムを金属板に積層することも、このような平均表面粗さが表裏異なる樹状も悪く、連続的に高速で金属板に積層し、また樹脂フィルムを成形後粗面化であり、経済的にも好ましくない。

【0017】次に、本発明に樹脂被覆金属板に積層される熱可塑性樹脂フィルムとして、エポキシ樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエスカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリリデン樹脂、アクリル樹脂の1種あるいは2種以上の樹脂をブレンドし、からなるフィルムがあげられる。これらのフィルムは、耐熱性、耐食性、加工性、それぞれ異なる特徴を有するが、その目的に応じて選ばれるべきである。特に深絞り加工後、ストレッチ、さらにしごき加工が施される缶の加工性が要求される用途には、ポリエス、特に、ポリエチレンテレフタレート、テレフタレート、エチレンテレフタレート、テレフタレート、エチレンテレフタレート、またはこれらの少なくとも2種類をブレステル樹脂のいずれかからなるフィルム、の樹脂の少なくとも2種類を積層してなステル樹脂フィルムを用いることが好ま、密着加工性が要求される場合には、上記樹脂にビスフェノールAポリカーボネードした樹脂からなるフィルム、あるいはステル樹脂を上層、下層とし、上記のボ

(7)

特開平 9 -

11

12

剤、例えばフェノール・エポキシ系接着剤を金属板表面に塗布、乾燥した後、熱可塑性樹脂を積層するか、あるいは積層する熱可塑性樹脂フィルムの金属板と接着する面に熱硬化性接着剤を予め塗布、乾燥するなどの方法が必要である。しかし、この接着剤を介在させる方法はコストアップにもなり、また用いる接着剤中の有機溶剤による環境汚染に対する対策も必要となり、やむを得ない場合を除き適用することは好ましくない。

【0019】次に、積層される熱可塑性樹脂フィルムの厚さも、要求される特性を考慮し決定されるべきであるが、一般に、10～50μmの範囲が好ましく、15～30μmの範囲がより好ましい。樹脂フィルムの厚さが10μm以下となると、金属板に樹脂フィルムを連続的に高速で積層することがむずかしく、その上、十分な加工耐食性が得られない。また、厚さ50μm以上の樹脂フィルムの適用は、一般的に用いられている缶用塗料と比較し、経済的でない。さらに、これらの熱可塑性樹脂には必要に応じ、適量の安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、顔料、滑剤、腐食防止剤などの添加剤を加えても支障をきたすことはない。特に缶外面となる面に積層される熱可塑性樹脂には酸化チタン系の白色顔料を添加することが印刷デザインの鮮明性を考慮すると好ましい。

【0020】次に、本発明の樹脂被覆金属板には、常状の表面処理を施した銅板またはアルミニウム合金板が用いられる。本発明の樹脂被覆金属板の基板として銅板を用いる場合、厳しい成形加工ができる銅板であれば、特に銅中の成分等を限定することはないが、一般に缶用に用いられている板厚0.15～0.30mmの低炭素冷延銅板が好ましく、積層される樹脂フィルムとの優れた加工密着性を確保するために、表面にクロム水和酸化物皮膜を有する銅板、特に下層が金属クロム、上層がクロム水和酸化物の二層構造の皮膜を有する銅板、いわゆるティン・フリー・スチール(TFS)がより好ましく、さらに銅板表面に錫、ニッケル、アルミニウムなどの1層または2層以上の複層めっき、合金めっきを施し、その上層に上記の二層構造の皮膜を形成させた銅板も適用できる。また、本発明の樹脂被覆金属板の基板としてアルミニウム合金板を用いる場合も、厳しい成形加工ができるアルミニウム合金板であれば特に限定することはないが、コスト・成形加工性の点から缶用に多用されている板厚0.20

範囲が好ましく、7～20 mg/m² の範囲が、また、金属クロム量は特に限定する必要はない。後の耐食性、積層される樹脂フィルムの点から10～200mg/m² の範囲が好ましく、範囲がより好ましい。

【0021】つぎに、本発明の熱可塑性樹脂の製造方法について説明する。まず連続状の金属板を加熱し、その両面に配向性樹脂フィルムを公知のフィルム積層法、溶融樹脂押し出し積層法により、金属樹脂を積層することも考えられるが、溶融積層法の場合、積層される樹脂層は無配向、用いる熱可塑性樹脂によっては成形性、耐衝撃加工性を全て満足させることもあり、かつ高速で積層することがむずかしく得られる樹脂被覆金属板の用途を考慮し、用いるべきである。また、フィルム積層法、1軸延伸あるいは2軸延伸したフィルムも高速で金属板に積層することは可能である。樹脂被覆金属板の成形加工性、耐食性を考慮すると、公知の方法でフィルム成形、2軸方向に延伸し、熱固定した2軸配向熱融着により金属板に積層し、缶外面とされる樹脂フィルムの2軸配向度をできる。缶内面となる面に積層される樹脂フィルムを比較的残存させる条件で樹脂フィルムがより好ましい。

【0022】つぎに、本発明の熱可塑性樹脂の製造方法、および製造装置について、1から詳細に説明する。図2は本発明の熱金属板の製造に用いる装置の概略構成である。図2に示す本発明の樹脂被覆金属板において、符号5は、連続的に進行する帯連続的に加熱するための加熱手段であり、は、加熱温度を最終的に制御する最終加熱けられている。これらの加熱手段の下で金属板4の両面に熱可塑性樹脂フィルム熱接着させるための一対のラミネートロール5に、熱可塑性樹脂被覆金属板9の積層

(8)

特開平 9 -

13

14

コイルなど他の加熱手段も適用可能である。さらに、前記一対のラミネートロール 8 は、その間を通る金属板 4 およびその間に挿入される熱可塑性樹脂フィルム 7 を挟圧するニップロールの働きをするもので、公知のものが用いられる。通常、両方のラミネートロール 8 を同調させながら、熱可塑性樹脂被覆金属板 9 を下方に送るように回転駆動することが可能であり、さらに各ラミネートロール間の間隙および回転速度も調節可能となっている。粗面化ロール 10 は対向して配設されるバックアップロール 11 との間を通る熱可塑性樹脂被覆金属板 9 に粗面化加工を施し、積層された樹脂フィルム表面に所定の表面粗さを形成する働きをするもので金属製が望ましく、ロール表面を機械的研磨、化学的腐食、放電加工、あるいはレーザー光の照射など公知の方法で所定のパターンに粗面化加工されたものが用いられる。この粗面化ロールの表面の平均表面粗さは、積層された樹脂フィルムの表面に形成される平均表面粗さより多少粗く加工することが必要であり、樹脂層表面に平均表面粗さ R_a (W) および R_a (V) を形成させる部分の平均表面粗さを $0.5 \sim 5.0 \mu m$ 程度に、平均表面粗さ R_a (M) を与える部分は R_a (V) を与える部分の平均表面粗さと同程度か、あるいは多少小さくし、平均表面粗さ R_a (B) を与える部分は R_a (W)、または R_a (M) を与える部分の平均表面粗さと同程度か、あるいは多少小さくすることが必要である。また、この粗面化ロールの表面の最大表面粗さはできるだけ小さいことが好ましいが、最大でも $7.0 \mu m$ 以下程度に加工することが好ましい。一方、バックアップロール 11 には表面に弾性部材としてゴムを巻いたロールが用いられる。このバックアップロール 11 は、上記ラミネートロール 8 と同様に粗面化ロール 10 と同調させながら、粗面化された熱可塑性樹脂被覆金属板 12 を下方に送るように回転駆動することが可能であり、さらに両ロール間の間隙および回転速度も調節可能となっている。なお、図示していないが、クエンチタンク 13 から引き出された粗面化された熱可塑性樹脂被覆金属板 12 は、コイル状に巻き取られる手段 14 との間に設けられた他のニップロールにより下方側に向けて駆動されているので、熱可塑性樹脂被覆金属板 9 には適切な張力が付与されている。

【0024】上記のように構成された本発明の熱可塑性

10

20

30

40

金属板 12 は下方に送られクエンチタンクで冷却され、図示していない乾燥手段に、後、コイル状に巻き取る手段 14 により取られる。熱可塑性樹脂被覆金属板 9 に、積層された樹脂フィルムの表面に所定の表面粗さを形成するには、熱可塑性樹脂被覆金属板 9 に積層された熱可塑性樹脂フィルムの軟化点は軟化点より $10 \sim 20^\circ C$ 程度高い温度に、粗面化ロール 10 とバックアップロール 11 の長さ 1 cm 当たり $2 \sim 10 kg$ の圧に示すように、粗面化ロール 10 により、ロール 11 の表面が押しつぶされるような熱可塑性樹脂被覆金属板 9 のニップ長しを約て粗面化加工することが必要である。この金属板の片面が粗面化加工されるが、熱可塑性樹脂被覆金属板 9 の温度が積層された熱可塑性樹脂被覆金属板 9 の軟化点未満の場合は、上記の加圧条件でフィルム表面に十分な粗度を付与すること、ニップ長が約 3 mm 未満であると十分な粗度を得ることができず、所定の平均表面粗さを有する金属板を得ることが不可能である。なお、ロール径やロール材質などで確保できるが、通常 $3 \sim 20 mm$ 程度程度確保できれば、 $10 mm$ 程度がより好ましい。なお、熱可塑性樹脂被覆金属板 9 の両面の樹脂フィルムに所定の表面粗さを形成させる場合は、図 1 および図 2 に示す粗面化ロール 10 とバックアップロール 11 の位置を左右反転し、バックアップロール 11 を追加配設すればよい。また、粗面化された熱可塑性樹脂被覆金属板 12 は、高温に保持された樹脂フィルムに形成された平均表面粗さを元の状態に戻す可能性が大であるので、冷却することが好ましく、粗面化ロール 10 がより好ましい。

【0025】図 4 (a) および (b) は粗面化加工が施された粗面化ロールで、(a) における符号 15a は、得られる成形加工した際に缶胴壁となる部分を表面を示し、本発明においては、粗面化分のロール表面を所定の表面粗さに粗面化、図 4 (b) は、積層される樹脂フ

(9)

特開平 9 -

15

て、17は得られる樹脂被覆金属板を成形加工する際に缶底となる部分を形成するロール表面であり、15bは成形加工時にスクラップとなる部分を形成するロール表面である。15bおよび17で示される部分のロール表面は、得られる樹脂被覆金属板の成形加工にほとんど関係の無い部分を形成するので、特にその部分のロール表面の粗さを限定することは必要ない。18は図4(a)における15aと同様に缶胴部となる部分を形成するロール表面であるが、耳を形成しやすい部分に相当するため、ロール表面の粗さは16の部分のロール表面の粗さより小さくする必要がある。17で示される部分のロール表面の粗さは15a、あるいは16および18の部分のロール表面の粗さより粗くすることは製缶上好ましいことではなく、同程度か、あるいは小さくすることが好ましい。また、15a、あるいは16および18で示される円形部分を近接させ、15bで示される部分をできるだけ小面積にすることが、製缶時の歩留の観点から好ましい。

【0026】上記のような方法で製造される帯状の熱可塑性樹脂被覆金属板は、粗面化ロールとバックアップロールを通過する際に、平均表面粗さRa(W)の部分とRa(B)の部分、またはRa(V)の部分とRa(M)の部分とRa(B)の部分との位置が決定されるが、その際に適切なマーキング装置、例えば特開平7-195651号公報に示されているマーキング装置を用い熱可塑性樹脂被覆金属板9にマーキングしておき、この熱可塑性樹脂被覆金属板9をブランピングする際にそのマークを検出し、順次成形金型に送ることにより正確に成形できるので、本発明の熱可塑性樹脂被覆金属板の製造装置において、一對の粗面化ロールとバックアップロールの後方に上記のようなマーキング装置を設置することが好ましい。

【0027】

【実施例】以下、本発明について、実施例と比較例により具体的に説明する。

（実施例1）厚さ0.18mmのTFS（金属クロム量：105mg/m²、クロム水和酸化物量：クロムとして15mg/m²）を245℃に加熱し、その両面に平均表面粗さ0.08μm、最大表面粗さ3.5μm、厚さ25μmの二軸配向共重合ポリエステル樹脂フィルム（テレフタル酸 88モル%、イソフタ

16

面粗さを固定し、表1に示す表面粗さと面化加工が施される直前の樹脂被覆金属板に保持し、粗面化ロールとバックアップロールの長さ1m当たり5kgの圧力を加え、ロールによりバックアップロールの表面を押のニップ長として粗面化加工を実施した。【0028】（実施例2）実施例1と同90℃に加熱し、その両面に平均表面粗さ1面粗さ5.0μm、厚さ25μmの二軸配向ポリエステル（融解温度255℃、軟化温度）融着により積層した後、図2に示す製造装置だ、放電加工法を用いて図4(a)の1均表面粗さが3.2μm、15bの部分および平均表面粗さが2.6μmとなるようにロール加工を施した鍛鋼製の粗面化ロールと、としてフッ素ゴムをライニングしたバックとからなる一對のロールの間に送り込み、面を粗面化した後、ただちにクエンチタし形成された表面粗さを固定し、表1にした。なお、粗面化加工が施される直前の板の温度は250℃に保持し、粗面化ロールとの間にロールの長さ1m当たり加え、粗面化ロールによりバックアップ押しつぶし、10mmのニップ長として粗面した。

【0029】（実施例3）実施例1と同50℃に加熱し、その両面に平均表面粗さ1面粗さ3.6μm、厚さ25μmの二層の二軸エステル樹脂フィルム（上層：テレフタル酸100モル%、1,4-ブタンジオール共重合ポリエステル樹脂55重量%、樹脂、厚さ20μm）を熱融着により積層示す製造装置に組み込んだ。放電加工法（b）の16の部分の平均表面粗さが0.1部分の平均表面粗さが0.10μm、15bを

(10)

特開平9-

17

表面を押しつぶし、7mmのニップ長として粗面化加工を実施した。

【0030】(実施例4) 実施例1と同様なTFSを245℃に加熱し、その両面に平均表面粗さ0.52μm、最大表面粗さ4.8μm、厚さ25μmの三層の二軸配向フィルム

(上層：テレフタル酸 88モル%、イソフタル酸 12モル%、エチレングリコール 100モル%からなる共重合ポリエステル樹脂、融解温度 228℃、軟化温度 199℃、厚さ10μm、中間層：ビスフェノールAポリカーボネート 35重量%、ポリエチレンテレフタレートとポリブチレンテレフタレートを重量比で1:1の割合でブレンドした樹脂65重量%、厚さ10μm、下層：テレフタル酸 88モル%、イソフタル酸12モル%、エチレングリコール 100モル%からなる共重合ポリエステル樹脂、厚さ5μm)を熱融着により積層した後、図2に示す製造装置に組み込んだ。放電加工法を用いて図4(b)の16の部分の平均表面粗さが3.2μm、18の部分の平均表面粗さが2.8μm、15および17の部分の平均表面粗さが2.6μmとなるようにロール表面に粗面化加工を施した鍛鋼製の粗面化ロールと、弾性ライニングとしてフッ素ゴムをライニングしたバックアップロールとからなる一対のロールの間に送り込み樹脂フィルム表面を粗面化した後、ただちにクエンチタンクに送り急冷し形成された表面粗さを測定し、表1に示す表面粗さとした。なお、粗面化加工が施される直前の樹脂被覆金属板の温度は205℃に保持し、粗面化ロールとバックアップロールとの間にロールの長さ1cm当たり9kgの圧力を加え、粗面化ロールによりバックアップロールの表面を押しつぶし、8mmのニップ長として粗面化加工を実施した。

【0031】(比較例1) 実施例1と同様なTFSを245℃に加熱し、その両面に実施例1と同様な二軸配向共重合ポリエステル樹脂フィルムを熱融着により積層した後、ただちにクエンチタンクに送り急冷した。したがって、粗面化加工は施されなかった。

【0032】(比較例2) 実施例1と同様なTFSを290℃に加熱し、その両面に平均表面粗さ0.87μm、最大表面粗さ6.2μmである以外は実施例2と同様な二軸配向ポリエチレンテレフタレートフィルムを実施例2と同様な条件で熱融着により積層した後、実施例2と同様な粗面化条件でポリエチレンテレフタレートフィルム表面を粗

18

【0034】(比較例4) 実施例1と同様に245℃に加熱し、その両面に実施例1と同様な共重合ポリエステル樹脂フィルムを熱融した後、実施例1と同様な製造装置を用い、バックアップロールとの間にロールの1.5kgの圧力を加え、粗面化ロールによりロールの表面を押しつぶし、2mmのニップ長は実施例1と同様な粗面化粗面化条件で樹脂フィルムを粗面化加工した。

【0035】実施例1～4、および比較例1～4の熱可塑性樹脂被覆金属板において、それぞれの樹脂フィルム表面の平均表面粗さ、面粗さを測定した後、比較例1で得られた被覆金属板以外は、平均表面粗さが大で、となるように成形加工した。また、実施例1で得られた熱可塑性樹脂被覆金属板について粗さが大である面が缶内面となるようにこれを実施例5および6とした。成形加工せず、熱可塑性樹脂被覆金属板の両面にス(沸点 200℃)を塗布した後、直径18を打ち抜き、缶径が100mmの絞り缶とし、加工により、缶径80mmの再絞り缶とし、缶を複合加工によりストレッチ加工と同一を行い、缶径56mmの絞りしごき缶とした。において、缶の上端部となる再絞り加工部間の間隔は20mm、再絞りダイスの肩す1.5倍、再絞りダイスとポンチのクリアランスは1.0倍、しごき加工部のクリアランスは示す条件で行った。なお、いずれの実例においても、得られた缶体には4個の耳が突出した缶体胴部の成形加工性、および缶体上をつぎに示す方法で評価した。

【0036】(A) 缶体胴部の成形加工性 上記のようにして得られた缶体において、個の耳を含む最大高さおよび最小高さ(た部分)の高さを測定し、その平均値をうに表示した。

△H：谷となった部分より耳に出た部分、位：mm)

H：缶底から谷となった部分までの高

(11)

特開平 9 -

19

20

かなりのしわ、および割れの発生が認められる。

*【0037】

上記の評価結果を表1および表2に示した。

*【表1】

熱可塑性樹脂被覆金属板の特性評価結果 (1)

区 分	積層された樹脂フィルムの表面粗さ (μm)								成 形 加 工 性		
	缶内面側		缶 外 面 側						缶胴部 (mm)		缶 上 部
	Ra'	Rmax	Ra (W)	Ra (V)	Ra (M)	Ra (B)	Rmax		ΔH	H	
実 施 例	1	0.08	3.5	0.10	—	—	0.07	3.2	4.1	132	○
	2	0.56	5.0	3.0	—	—	2.4	4.8	4.3	139	◎
	3	0.07	3.6	—	0.10	0.08	0.07	3.1	2.1	131	◎
	4	0.52	4.8	—	3.0	2.3	2.5	4.7	2.4	138	◎
比 較 例	1	0.08	3.5	0.08	—	—	0.08	3.5	5.2	126	×
	2	0.87	6.2	3.0	—	—	2.6	5.9	4.2	139	◎
	3	0.56	5.0	3.8	—	—	3.2	4.8	成形時破断評価不能		
	4	0.08	3.5	0.09	—	—	0.08	3.5	5.2	127	△

(注) Ra' : 缶内面側は缶胴部および缶底部の区別は無く、積層後のフィルム全体の平均粗さ (Ra) で示す。

比較例2: 缶体に成形後の後加熱後にグラマーワックスが残存

【0038】

* *【表2】

熱可塑性樹脂被覆金属板の特性評価結果 (2)

区 分	積層された樹脂フィルムの表面粗さ (μm)							成 形 加 工 性		
	缶 内 面 側					缶外面側		缶胴部 (mm)		缶 上 部
	Ra (W)	Ra (V)	Ra (H)	Ra (B)	Rmax	Ra''	Rmax	△H	H	

(12)

特開平 9 -

21

22

い缶が得られる。また絞り加工時に発生する耳は、谷部のフィルムの表面の平均粗さを耳部のそれよりも大とすることによって小さく抑制することが可能である。しかし、粗面化の程度が限定範囲よりも大きい場合は成形加工時に破断したり、粗面化の程度が限定範囲よりも小さい場合は成形加工性が向上せず、缶高さの低い缶しか得られない。さらに、本発明で限定した範囲を越えた最大表面粗さの樹脂フィルムを使用した場合、成形加工後に缶体を加熱した後も潤滑剤のグラマーワックスが残存する。以上の結果から、熱可塑性樹脂被覆金属板に積層された樹脂フィルムに所定のパターンで粗面化加工を施し、特定された範囲に限定された平均表面粗さおよび最大表面粗さを形成することによって、成形加工性が向上し、材料使用量を節減することが可能となり、さらに缶上部の周方向の内厚が均一になるため、上端部の縮径加工時の不良発生率を極減させることが可能となることがわかる。

【0040】

【発明の効果】本発明の熱可塑性樹脂被覆金属板は、成形加工性に優れており、材料使用量を節減することが可能となるだけでなく、成形加工時の異方性を小さくすることが可能であるため、厳しい絞り加工を施しても耳の発生が小さく、缶胴壁の板厚変動も小さい樹脂被覆金属板である。また、これらの優れた特性を有する樹脂被覆金属板は、樹脂フィルムを熱融着で金属板に積層した後、積層された樹脂フィルム表面を所定のパターンを有する粗面化ロールを用いて粗面化加工し、所定のパターンで粗面化するといった、煩雑な操作を伴わない極めて簡便な製造装置を用いて製造可能であり、工業的価値は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱可塑性樹脂被覆金属板の一実施例を模式的に示す平面図である。

【図2】本発明の熱可塑性樹脂被覆金属板の製造装置の一実施例を示す概略図である。

【図3】粗面化ロールとバックアップロールの接触部の*

* 拡大図である。

【図4】本発明の熱可塑性樹脂被覆金属板の粗面化ロールの一実施例を示す概略図

【符号の説明】

矢印 : 圧延方向

1、9 : 熱可塑性樹脂被覆金属板

1a : 成形加工により缶胴壁となる部

1b : 成形加工の時スクラップとなる部

2a : 成形加工により缶胴壁となる部

10 成形加工により谷となりやすい部分

2b : 成形加工により缶胴壁となる部

成形加工により耳が発生しやすい部分

3 : 成形加工により缶底となる部分

4 : 金属板

5 : 加熱手段

6 : 最終加熱ロール

7 : 熱可塑性樹脂フィルム

8 : ラミネートロール

10 : 粗面化ロール

20 11 : バックアップロール

12 : 粗面化加工された熱可塑性樹脂

13 : クエンチタンク

14 : コイル状に巻き取る手段

15a : 熱可塑性樹脂被覆金属板を成形缶胴壁となる部分を形成するロール表面

15b : 熱可塑性樹脂被覆金属板を成形スクラップとなる部分を形成するロール表面

16 : 熱可塑性樹脂被覆金属板を成形缶胴壁となる部分であり、かつ成形加工に、

30 ずい部分を形成するロール表面

17 : 熱可塑性樹脂被覆金属板を成形缶底となる部分を形成するロール表面

18 : 熱可塑性樹脂被覆金属板を成形缶胴壁となる部分であり、かつ成形加工に、

やすい部分を形成するロール表面

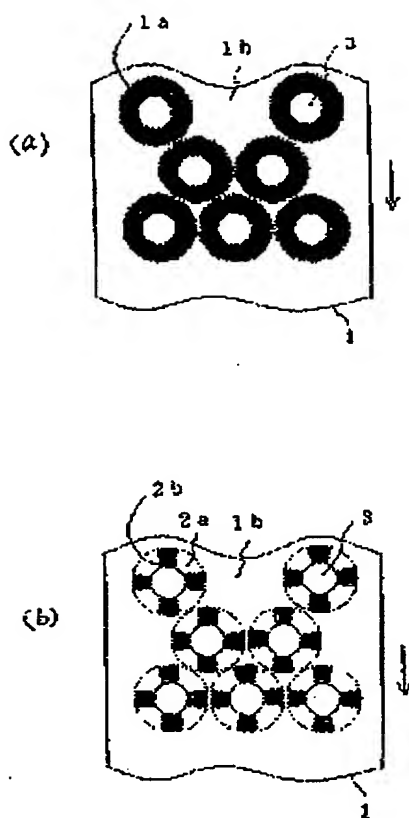
【図3】

1-9

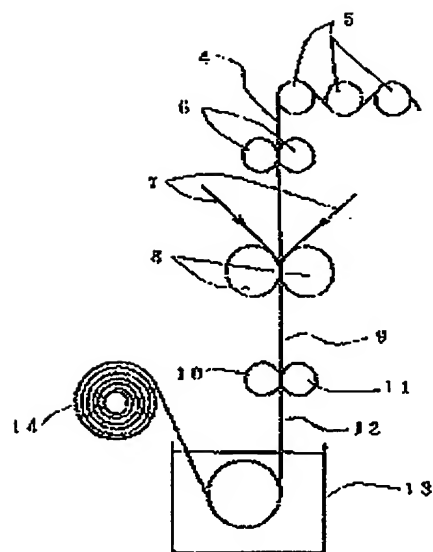
(13)

特開平 9 -

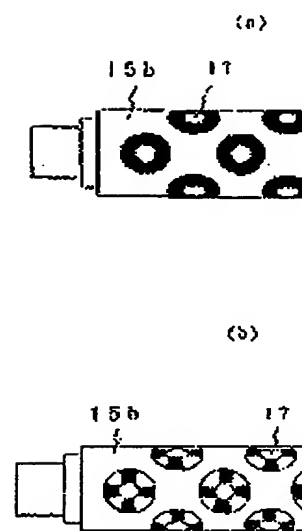
【図 1】



【図 2】



【図 4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.